



#2  
5/24/00  
pw

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Bernd Schulze  
Serial No: 09/507,453 Art Unit:  
Filing Date: February 22, 2000  
Title: INTERNAL HIGH PRESSURE TRANSFORMING PROCESS  
FOR PRODUCTION OF IN PARTICULAR BELLY SHAPED  
REAR CUT HOLLOW BODIES AND ASSOCIATED DEVICE  
Examiner:

-----  
March 29, 2000 RUM213PC

PERFECTION OF CLAIM FOR PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. 119

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

SIR:


A certified copy of the original foreign application filed in Germany is enclosed. Applicant is claiming priority for the above identified patent application with application number DE 199 07 247.7. The certified copy is submitted to perfect applicant's priority claim.

Recognition of the claimed priority date of February 19, 1999 is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Bernd Schulze

By:

  
Horst M. Kasper, his attorney  
13 Forest Drive, Warren, N.J. 07059  
Tel: (908) 757-2839 Fax: (908) 668-5262  
Reg.No. 28,559 Docket No.: RUM213

\*%pt1:perpri(RUM213PC(March 29, 2000(tm

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Bernd Schulze  
Serial No: 09/507,453 Art Unit: 3700 3725  
Filing Date: February 22, 2000  
Title: INTERNAL HIGH PRESSURE TRANSFORMING PROCESS FOR  
PRODUCTION OF IN PARTICULAR BELLY SHAPED REAR CUT  
HOLLOW BODIES AND ASSOCIATED DEVICE

Examiner:

March 29, 2000

RUM213T2

TRANSMITTAL LETTER

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

SIR:

Transmitted herewith for filing is:

<X> Certified Copy of the Priority Document No.: DE 199 07 247.7

<X> Perfection of Claim for Priority dated March 29, 2000

( ) Enclosed is a check to cover the fee in the amount of \$\_\_\_\_\_.

(X) The applicant hereby petitions the Commissioner of Patents and Trademarks to extend the time for response to any Office Action outstanding in the above captioned matter as necessary to avoid abandonment of the application. Please charge my deposit account No.11-0224 in the amount required to cover the cost of the extension. Any deficiency or overpayment should be charged or credited to the above account.

(X) The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 35 U.S.C. 1.16, and 1.17, after a mailing of a Notice of Allowance under 35 USC 1.18 or any additional fees which may be required during the entire pendency of the application, or credit any overpayment, to Acct. No.11-0224. A duplicate copy of this sheet is enclosed. If and only if account funds should be insufficient, immediately contact our associate, Lisa Zumwalt, at (703)415-0579, who will pay immediately to avoid deprivation of rights.

( ) Please charge my Deposit Account No.11-0224 in the amount of \$\_\_\_\_\_. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

A signature or signatures required for the above recited document(s) is (are) provided herebelow. Such signature(s) also provide(s) ratification for any required signature appearing to be defective in the above recited document(s).

*Horst M. Kasper*  
Horst M. Kasper, 13 Forest Drive, Warren, N.J.07059  
Reg. No. 28,559 Tel.(908)757-2839

Mailing Certification:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as ~~first class mail~~ in an envelope addressed to Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231,

on...30 MAR 2000

Signature.....*Hejmann*.....Date....30 MAR 2000  
\*%pt0:transl(Rum213T2(March 29, 2000(tm

\*Express Mail Label No: TB173616839 45



## Bescheinigung

Die Dr. Meleghy Hydroforming GmbH & Co KG in Zwickau/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Innenhochdruckumformverfahren zur Herstellung insbesondere bauchiger, geschlossener Hohlkörper und zugehörige Vorrichtung"

am 19. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 21 D 26/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 29. Februar 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 07 247.7

Wallner

RECEIVED  
MAY 18 2000  
TECHNICAL CENTER 3100

Patentansprüche

1. Innenhochdruckumformverfahren zur Herstellung insbesondere bauchiger geschlossener Hohlkörper, unter Anwendung mindestens zweier Werkstückteile (1, 2), von denen mindestens eines napfförmig vorgeformt ist und einen Flansch aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkstückteile (1, 2) im Bereich des Flansches (1.1, 1.2) druckmitteldicht im Umformwerkzeug verpreßt werden, daß die beiden Werkstückteile (1, 2) gemeinsam durch Innenhochdruckumformen verformt werden und nach dem Innenhochdruckumformen separat oder gemeinsam weiterbearbeitbar sind.
- 15 2. Innenhochdruckumformverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehr als zwei Werkstückteile (1, 2) im Flanschbereich aneinander anliegend in das Umformwerkzeug eingelegt und im Flanschbereich miteinander druckmitteldicht verpreßt und umgeformt werden.
- 20 3. Innenhochdruckumformverfahren nach einem der Ansprüche von 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkstückteile (1, 2) während des druckmitteldichten Verpressens im Flanschbereich (1.1, 2.1) eine
- 25

Relativbewegung der Werkstückteile (1, 2) zueinander zulassen.

4. Innenhochdruckumformverfahren nach einem der Ansprüche von 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim druckmitteldichten Verpressen der Werkstückteile (1, 2) im Bereich der Flansche (1.1, 2.1) ein Ausprägen erfolgt, um den Werkstofffluß zu beeinflussen und/oder das Abdichten zu unterstützen und/oder ein Lagefixieren zwischen den einzelnen Werkstückteilen (1, 2) zu erreichen.

5. Vorrichtung zur Herstellung insbesondere bauchiger geschlossener Hohlkörper mit einer Druckmittelzuführung (6), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung entsprechend der zu erzeugenden Werkstückform und der Anzahl der Werkstückteile (1, 2) in Werkzeugbereiche (E1, E2, E3, E4) unterteilt ist, die in unterschiedlichen Ebenen liegen.

20

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß bedarfsweise ein oder mehrere Werkzeugbereiche (E1, E2, E3, E4) entsprechend der Werkstückform in unterschiedliche Segmente (S, S1, S2, S3, S4)

unterteilt und zur Entformung des Hohlkörpers (W) von diesem wegbewegbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch**  
5 **gekennzeichnet**, daß sie im Bereich der Flansche (1.1, 2.1) Prägeelemente aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche von 5 bis 7,  
10 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkzeugbereiche (E1, E2, E3, E4) zum Einlegen des Werkstückes mit den Werkzeugebenen zum Entnehmen des Werkstückes übereinstimmen oder nicht übereinstimmen.

## Beschreibung

Innenhochdruckumformverfahren zur Herstellung insbesondere  
bauchiger, geschlossener Hohlkörper und zugehörige  
5 Vorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Innenhochdruckumformverfahren  
(IHV) zur Herstellung bauchiger, insbesondere geschlossener  
Hohlkörper und eine zugehörige Vorrichtung nach dem  
10 Oberbegriff des 1. und 5. Patentanspruchs und findet  
vorzugsweise zur Herstellung von Hohlkörpern Anwendung, die  
eine große Querschnittsveränderung beim IHV erforderlich  
machen.

Nach WO 98/24569 ist es bekannt, zur Herstellung von  
15 rohrförmigen Hohlkörpern mit einem Flansch entsprechend  
vorgeformte Ausgangsteile zu verwenden, deren angeformter  
und verschweißter Flanschbereich zur Spannung im  
Umformwerkzeug dient. Werden dabei zwei Ausgangsteile  
verwendet, können diese durch die Schweißverbindung im  
20 Flanschbereich nicht wieder voneinander getrennt und  
weiterbearbeitet werden. Die herstellbare Teilevielfalt ist  
auf rohrförmige Körper begrenzt.

Napfförmig vorgeformte Ausgangsteile werden beim IHU nach  
WO 97/29869 eingesetzt. Die Teile werden Bereichsweise  
25 durch IHU entsprechend der Werkzeuggravur ausgebaucht.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Einrichtung zum Innenhochdruckumformen zu entwickeln, die es ermöglicht, eine große Teilevielfalt, insbesondere von  
5 bauchigen Werkstücken, herzustellen, wobei es möglich sein soll, gemeinsam durch IHV erzeugte Werkstückteile nach dem IHV bedarfsweise getrennt oder gemeinsam weiter zu bearbeiten und die getrennt weiterbearbeiteten Werkstückteile wieder zu einem Hohlkörper genau zueinander  
10 lagefixiert fügen zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des ersten und fünften Patentanspruchs gelöst.

Bei dem Innenhochdruckumformverfahren zur Herstellung bauchiger, vorzugsweise geschlossener Hohlkörper finden  
15 mindestens zwei Werkstückteile Anwendung, von denen mindestens eines napfförmig vorgeformt ist und einen Flansch zur Abdichtung aufweist. Erfindungsgemäß werden die Werkstückteile im Bereich des Flansches druckmitteldicht im Umformwerkzeug verpreßt, gemeinsam durch das  
20 Innenhochdruckumformverfahren verformt und sind nach dem Innenhochdruckumformverfahren separat oder gemeinsam weiterbearbeitbar. Dabei können auch mehr als zwei Werkstückteile übereinander im Umformwerkzeug eingelegt und im Flanschbereich miteinander druckmitteldicht verspannt  
25 und umgeformt werden.



Während des druckmitteldichten Verpressens der Werkstückteile im Flanschbereich wird eine Relativbewegung zueinander zugelassen, um das Nachfließen des Werkstoffes aus dem Flanschbereich zu ermöglichen.

- 5 Gleichzeitig mit dem druckmitteldichten Verpressen der Werkstückteile kann im Bereich des Flansches ein Prägen zum gegenseitigen Abdichten und/oder zur Lagefixierung und/oder zur Beeinflussung des Werkstoffflusses erfolgen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des IHV ist entsprechend  
10 der zu erzeugenden Werkstückform und der Anzahl der Werkstückteile in unterschiedliche Werkzeugebenen unterteilt und weist im geschlossenen Zustand eine geschlossene Gravur entsprechend der zu erzeugenden Werkstückform auf. Es ist weiterhin ein Andocksystem zur  
15 Druckmittelzuführung für die Erzeugung des Innenhochdrucks vorgesehen.

Bedarfsweise kann jede Werkzeugebene entsprechend der Werkstückform in unterschiedliche Segmente unterteilt sein, die zur Entformung des Werkstückes vom Werkstück weg  
20 bewegbar sind, um das Herstellen bauchiger hinterschnittener Werkstücke zu gewährleisten.

Weiterhin verfügt die Vorrichtung über Prägeelemente, die in den Bereichen der Flansche der Werkstückteile z.B. Ausprägungen erzeugen, die zur gegenseitigen Lagefixierung  
25 und/oder Abdichtung der Werkstückteile dienen.

Die Werkzeugebenen zum Einlegen des Werkstückes mit den Werkzeugebenen zum Entnehmen des Werkstückes können übereinstimmen oder unterschiedlich sein.

Mit der Erfindung wird erstmalig eine Lösung geschaffen,  
5 mit welcher sehr bauchige hinterschnittene Hohlkörper durch IHV hergestellt werden können und die es gewährleistet, daß mehrere Werkstückteile gleichzeitig erzeugt werden können, die danach entweder separat oder gemeinsam bearbeitbar sind. Bei getrennter Bearbeitung der Werkstückteile und  
10 dem nachfolgenden Fügen zu einem Hohlkörper ist die Lagepositionierung vorteilhaft.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher  
15 erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: Innenhochdruckumformwerkzeug zum gleichzeitigen Innenhochdruckumformen eines ersten und eines zweiten Werkstückteils in Ausgangsstellung
- 20 Fig. 2: Innenhochdruckumformwerkzeug gem. Fig. 1 nach dem Innenhochdruckumformen
- Fig. 3: geöffnetes Innenhochdruckumformwerkzeug zur Entnahme der umgeformten Werkstücke
- Fig. 4: Schnitt A-A gem. Fig. 3
- 25 Fig. 5: Einzelheit B gem. Fig. 2

Fig. 6:       Innenhochdruckumformwerkzeug zum gleichzeitigen  
Umformen von zwei Ausgangsteilen in Form von  
Näpfen

5   Gemäß Fig. 1 wird als Werkstückteil 1 ein tiefgezogener  
Napf und als Werkstückteil 2 eine ebene Blechrunde  
verwendet. Die Vorrichtung besteht aus drei in  
unterschiedlichen Ebenen liegenden Werkzeugbereichen, der  
obere Bereich E1, der mittlere Bereich E2 und der untere  
10 Bereich E3. Die erste Teilungsebene T1 zwischen dem ersten  
Bereich E1 und dem zweiten Bereich B2 liegt zwischen den  
einzuspannenden Flanschen 1.1 und 2.1 der Werkstückteile 1  
und 2. In dem oberen Bereich E1 befindet sich eine Gravur  
3, in dem mittleren Bereich E2 eine Gravur 4 und in dem  
15 unteren Bereich eine Gravur 5, die gemeinsam der  
herzustellenden Form des Werkstücks entsprechen. Die Gravur  
3 bildet dabei die Form für die Blechrunde (Werkstückteil  
2) die Gravuren 4 und 5 die ausgebauchte Form für den Napf  
(Ausgangsteil 1). Die zweite Teilungsebene T2 liegt  
20 zwischen den Bereichen E2 und E3 in dem außenliegendsten  
Punkt der Gravuren 4 und 5.

In der Gravur 5 ist ein zusätzliches Formelement F  
angeordnet. Im Bereich E3 ist eine Druckmittelzuführung 6  
in der Art eines Andocksystems vorgesehen. In Fig. 1 wurden  
25 beide Werkstückteile 1, 2 in die Vorrichtung eingelegt und

die drei Bereiche E1, E2, E3 sind geschlossen. Alle Bereiche E1, E2, E3 werden gegeneinander verspannt und die Flansche 1.1 und 2.1 druckmitteldicht verpreßt. Die beiden Werkstückteile sind beim Einlegen nicht miteinander z.B.  
5 durch Schweißen oder Bördeln verbunden, sondern werden nur miteinander druckmitteldicht über die Schließkraft  $F_3$  der Anlage druckmitteldicht verpreßt.

Durch die Druckmittelzuführung 6 wird das Druckmedium D zugeführt und mit Hochdruck beaufschlagt. Dadurch legen  
10 sich gem. Fig. 2 die Wandungen der beiden Werkstückteile 1 und 2 an die Gravuren 3, 4 und 5 und somit auch an das zusätzliche Formelement F an.

Nach dem Innenhochdruckumformen wird die Vorrichtung geöffnet. Dazu fährt in den Ausführungsbeispielen gem. Fig.  
15 3 und 4 der obere Bereich E1 in Richtung zur Achse A der Werkstückteile 1, 2 vertikal nach oben. Der mittlere Bereich E3 besteht aus vier Segmenten S1, S2, S3, S4, die in diesem Fall horizontal (rechtwinklig zur Achse A der Werkstückteile 1, 2 nach außen, d.h. von den  
20 Werkstückteilen 1, 2 weg, geöffnet werden. Nun kann der innenhochdruckumgeformte Hohlkörper W, welcher aus den zwei Werkstückteilen 1 und 2 gebildet wird, aus der Vorrichtung entnommen werden. Die beiden Werkstückteile 1, 2 können nun separat oder gemeinsam weiter bearbeitet  
25 werden.

Um eine genaue Lagepositionierung und eine gute Abdichtung zwischen den beiden Werkstückteilen 1, 2 (Werkstückteilen W1, W2) zu erzielen, kann in den Flanschen 1.1 und 2.1 ein  
5 Formelement F2 z.B. durch Prägen erzeugt werden. (S. Fig. 5). Dazu ist in den in Richtung zu den Flanschen 1.1 und 2.1 weisenden Bereichen E1 und E2 eine Aussparung 7 und eine dazu korrespondierende Prägeform 8 vorgesehen.

10 Nach dem Innenhochdruckumformen können beide Werkstückteile 1 und 2 voneinander getrennt bearbeitet und anschließend wieder zu dem Hohlkörper W gefügt werden, wobei durch die Einprägung eine genaue Lagebestimmung zwischen den beiden Werkstückteilen 1 und 2 gewährleistet  
15 wird. Der Flansch kann auch zur Abdichtung anderer Bauteile genutzt werden, was im Normalfall bei IHV geformten Bauteilen aufgrund des fehlenden Flansches nicht möglich ist.

20 Durch die Art der Teilung des Werkzeuges ist es erstmalig möglich, derartige bauchige hinterschnittene Hohlkörper zu erzeugen. Mit oder ohne vorherige weitere Bearbeitung können die beiden Werkstückteile 1, 2 z.B. durch Schweißen der Flansche 1.1, 2.1 zu einem geschlossenen Hohlkörper

(Werkstück W) gefügt werden, der in dieser Form bisher nicht durch Innenhochdruckumformen herstellbar war.

Gemäß einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform können die beiden Ausgangsteile auch durch Bördeln im  
5 Flanschbereich miteinander unlösbar verbunden werden.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, ein Werkstück mit mehreren ausgebauchten Bereichen zu fertigen, die Anzahl der Bereiche und die Teilungsebenen sowie die Anzahl der  
10 Segmente der Bereiche der Vorrichtung sind danach neu festzulegen.

Eine mögliche Ausführungsvariante nach dem Innenhochdruckumformen ist in Fig. 6 dargestellt. Dabei finden zwei Werkstückteile 1 und 2 in Form von tiefgezogenen Näpfen (gestrichelte in Ausgangsstellung  
15 Dargestellt) Anwendung. Diese liegen mit ihren Flanschen 1.1, 2.1 aneinander an und werden in diesem Bereich miteinander druckmitteldicht verpreßt. Die Druckmittelzuführung erfolgt über ein Andocksystem 6, welches zwischen den beiden Flanschen 1.1, 2.1 hindurchführt. Das Werkzeug  
20 ist in insgesamt 4 Bereiche unterteilt. Der Bereich E1 befindet sich in der Darstellung gem. Fig. 6 in der obersten Position. Daran schließt sich der Bereich E2 an, an welchem der Flansch 2.1 des zweiten Napfes (zweites Werkstückteil 2) anliegt. Anschließend ist der Bereich E3  
25 angeordnet, durch welchen der Flansch 1.1 des ersten

Werkstückteiles 1 (Napf) aufgenommen wird. Unter dem  
dritten Bereich E3 ist der Bereich E4 angeordnet. Die  
Bereiche E1 und E2 weisen insgesamt eine Gravur 3 und die  
beiden Bereiche E3 und E4 eine Gravur 4 auf, welche die  
5 Endformen der Werkstückteile 1 und 2 bestimmen. Die  
Teilungsebene T1 zwischen den Bereichen E1 und E2 liegt und  
die Teilungsebene T3 zwischen den Bereichen E3 und E4 liegt  
jeweils in dem Bereich der Gravuren 3, 4 mit den größten  
Außenmaßen, um das Entformen zu gewährleisten. Zwischen den  
10 Bereichen E2 und E3 liegt die Teilungsebene T2, in welcher  
die Flansche 1.1 und 2.1 der Werkstückteile auch  
aufgenommen und verpreßt werden. Die Teilungsebenen T1 bis  
T3 liegen senkrecht zur Achse A der Werkstückteile 1 und 2.  
Die einzelnen Bereiche E1 bis E4 können zusätzlich in  
15 mehrere Segmente S unterteilt sein. Die beiden Flansche 1.1  
und 2.1 werden ebenfalls druckmitteldicht verpreßt und die  
beiden Werkstückteile 1, 2 durch Druckbeaufschlagung mit  
dem Druckmedium D umgeformt.

Zum Entformen fährt nun der Bereich E1 in Pfeilrichtung  
20 parallel zur Achse A der Werkstückteile senkrecht nach oben  
und die Segmente S der Bereiche E1 bis E4 bewegen sich  
ebenfalls entsprechend der Pfeilrichtung rechtwinklig zur  
Achse A der Werkstückteile (horizontal) vom Werkstück weg.  
Nach dem vollständigen Öffnen der Vorrichtung kann der  
25 Hohlkörper W aus diesem entnommen werden.

Neben den dargestellten Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, daß die Segmente S, S1 bis S4 entsprechend der Werkstückform nicht rechtwinklig zur Achse A der Werkstückeile 1, 2, sondern in einem anderen Winkel vom  
5 Werkstück weg verfahrbar sind.



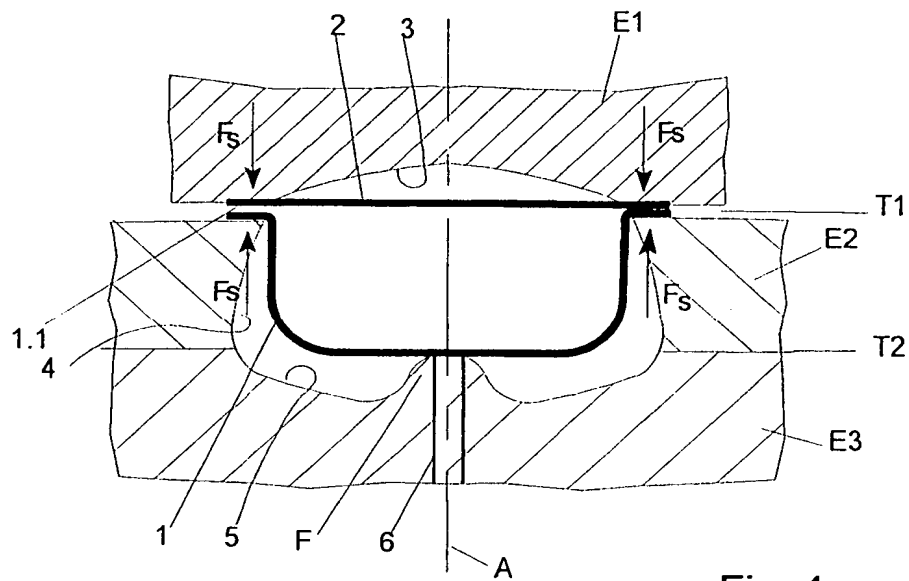


Fig. 1

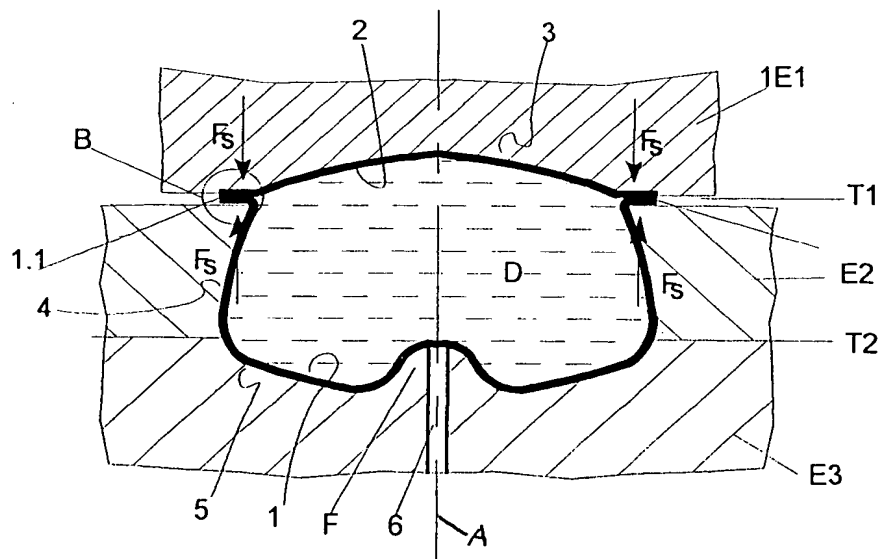
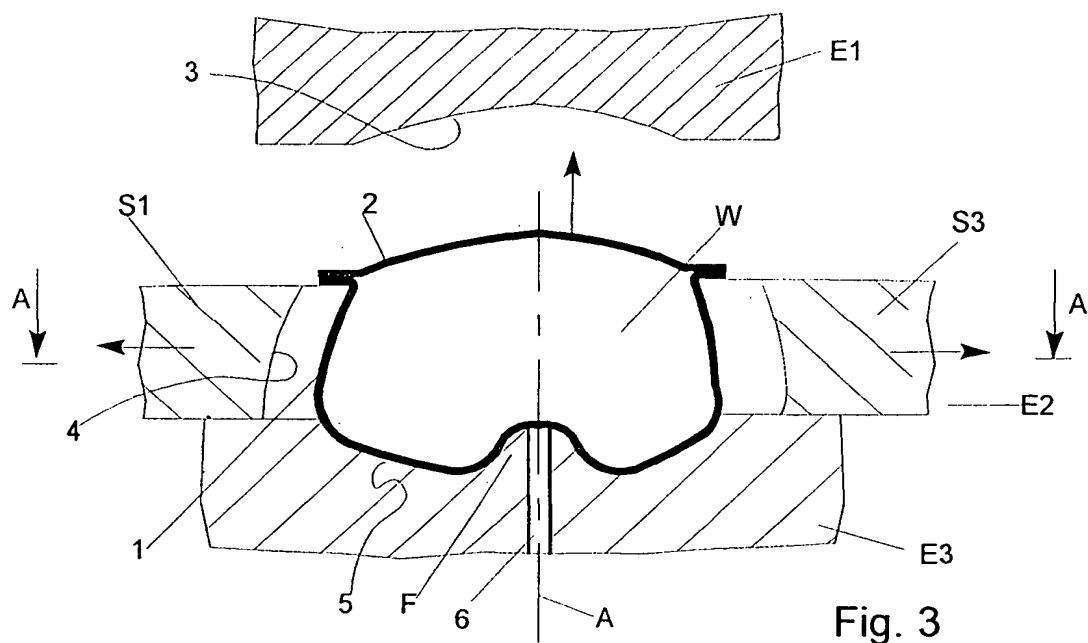
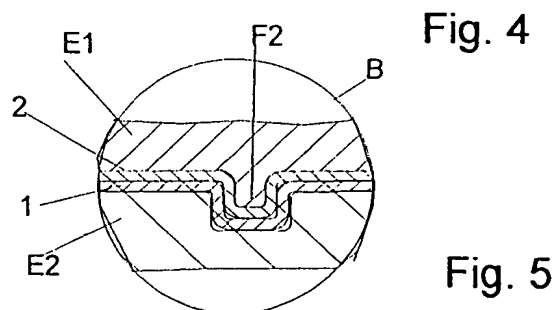
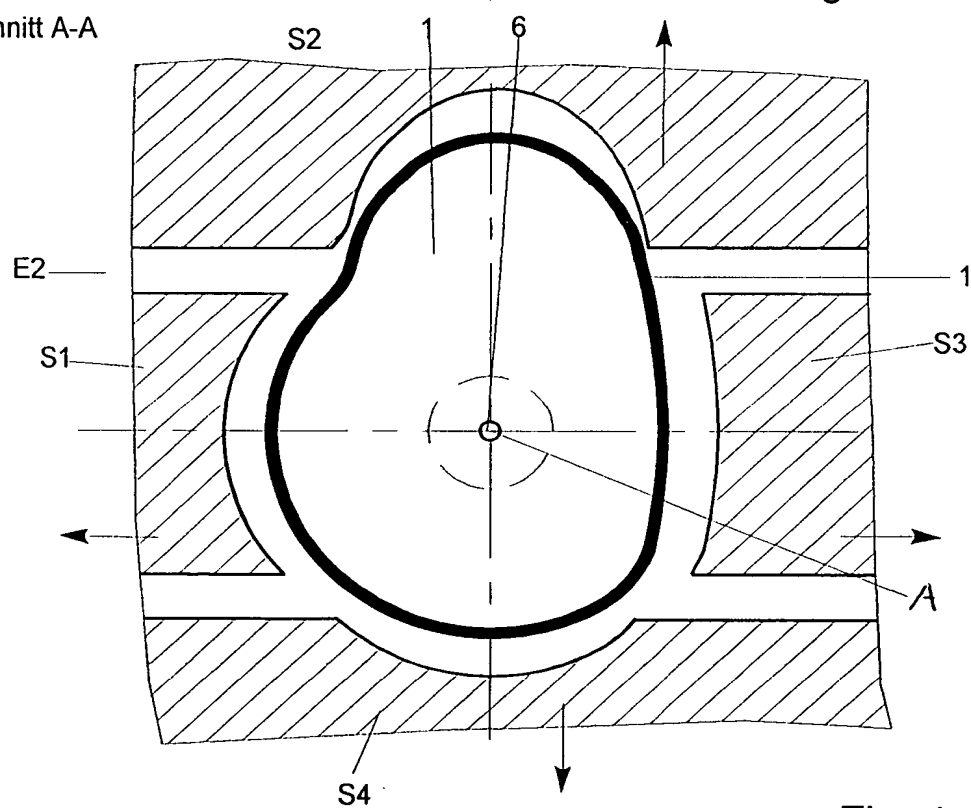


Fig. 2



Schnitt A-A



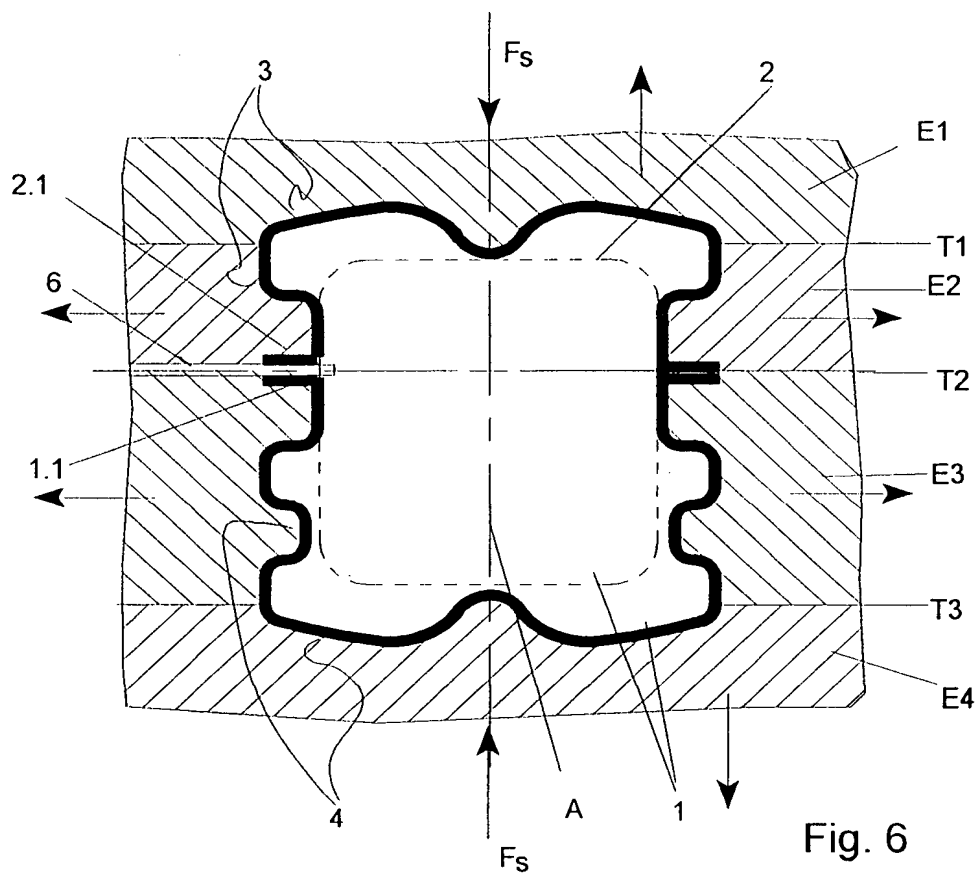


Fig. 6